

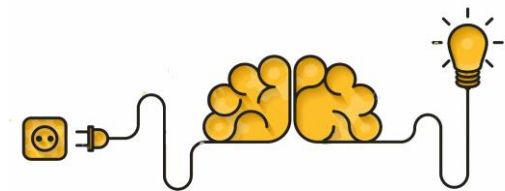
Algorithmique débranché

Stéphane CHOIMET – Professeur au lycée Chevrollier

Journée de la Régionale de Nantes de l'APMEP

12 février 2020

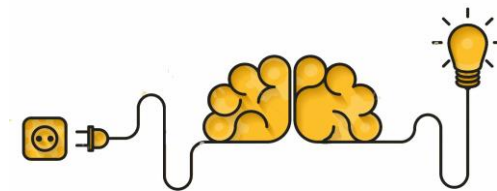




Des besoins...

- ✓ Difficultés des élèves pour :
 - ✓ Concevoir un algorithme pour résoudre un problème
 - ✓ Écrire sur papier un algorithme
 - ✓ Faire preuve de rigueur dans l'écriture d'un algorithme

- ✓ Nécessité pour le professeur de :
 - ✓ Trouver des problèmes simples et motivants
 - ✓ Faire travailler sur un support papier (autre que numérique)
 - ✓ Permettre un contrôle rapide du travail réalisé par les élèves



...une réponse possible

- ✓ Brochure éditée par l'IREM de Poitiers – Groupe Lycée



Mathématiques vivantes au lycée
(Fascicule 1)

Algorithmique et
Programmation
en seconde



Algorithmique et arithmétique

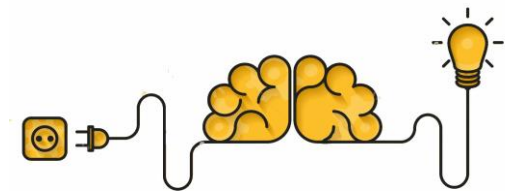
```
from turtle import *  
for i in range(1, 6):  
    forward(10)  
    right(90)  
    forward(100)  
    left(90)  
    forward(100)  
    left(90)  
    forward(100)  
    right(90)  
    forward(100)  
main_loop()
```



Exécuter 4 fois



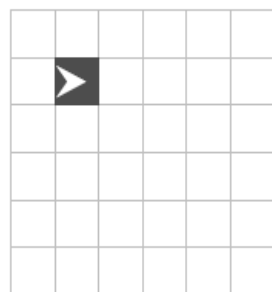
Algorithmique
débranchée



Première séance

- ✓ Redécouvrir la notion d'algorithme
- ✓ Consigne : en utilisant uniquement les cartes du jeu, les élèves doivent lister et ordonner les instructions nécessaires pour la reproduction d'une figure qui leur a été donnée. **Attention** : ils doivent tenir cette carte secrète.

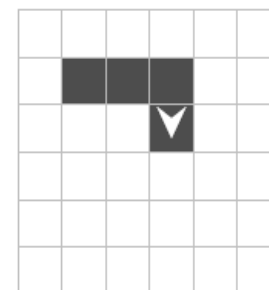
Position initiale

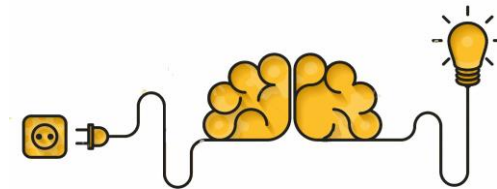


Instructions



Résultat





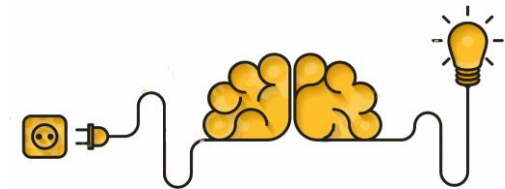
Première séance

✓ Susciter des discussions entre les élèves :

- ✓ Concevoir un algorithme
- ✓ Respecter des contraintes
- ✓ Faire preuve de rigueur
- ✓ Valider un algorithme



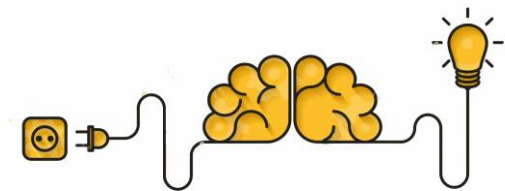
- ✓ Bilan : un algorithme est une liste ordonnée d'instructions simples et non ambiguës ayant pour but, dans cette première approche, de reproduire un dessin.



Deuxième séance

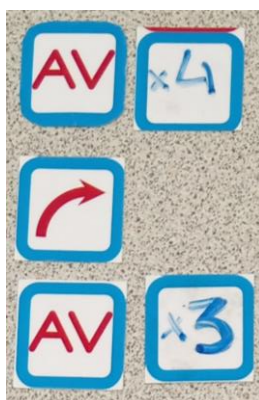
- ✓ Introduire la notion de boucle :
 - ✓ Repartir des algorithmes réalisés par les élèves
 - ✓ Simplifier les algorithmes
 - ✓ Laisser l'initiative aux élèves : inventer une nouvelle carte

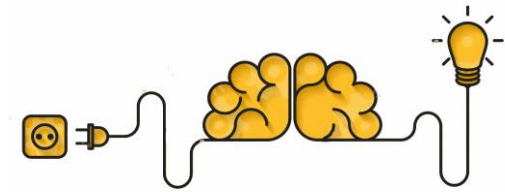





Deuxième séance

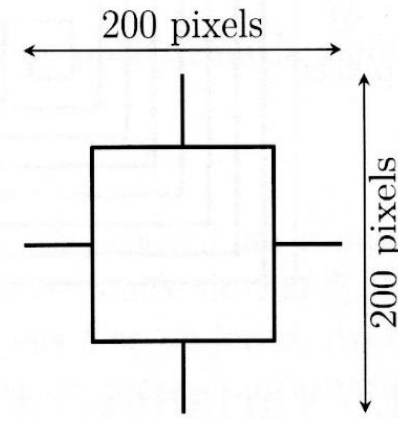
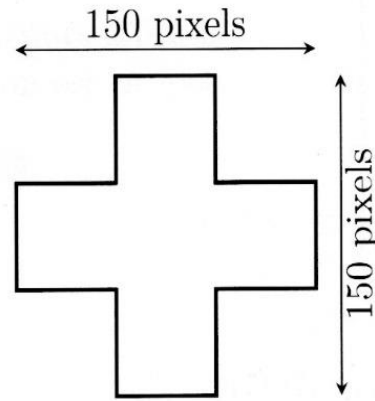
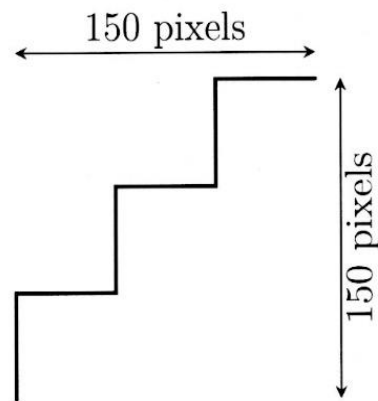
- ✓ Introduire la notion de boucle :
 - ✓ Algorithmes trop longs et répétitifs
 - ✓ Parties à simplifier en introduisant une carte « Répétition »
 - ✓ Quels moyens clairs et efficaces pour distinguer ce qui doit être répété de ce qui ne doit pas l'être ?

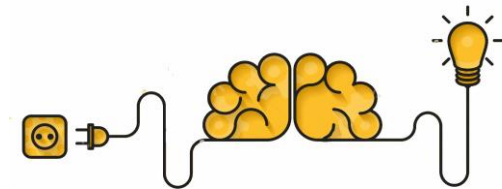




Troisième séance

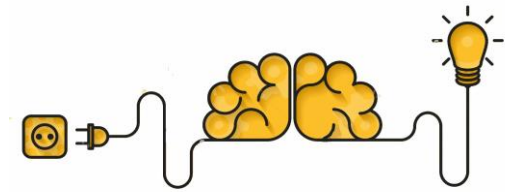
- ✓ Premier contact avec Python :
 - ✓ Utilisation d'Edupython 
 - ✓ Correspondance entre les cartes du jeu et les instructions de Python
 - ✓ Écriture d'un algorithme sur papier puis transcription en langage Python





Prochaines séances...

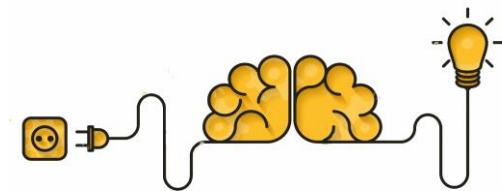
- ✓ Utilisation de la boucle « Pour » et gestion d'une variable
- ✓ Situation :
 - ✓ A la naissance de leur enfant, un couple de jeunes parents décide d'ouvrir un compte épargne, d'y déposer une somme initiale puis de l'abonder chaque année de 200 €. Ils désirent connaître la somme dont disposera l'enfant à six ans puis à sa majorité.
- ✓ Consignes :
 - ✓ Ouvrir l'enveloppe, prendre le papier et lire la valeur écrite dessus sans la montrer aux autres élèves.
 - ✓ Calculer la nouvelle somme. La somme sera arrondie au centime d'euro.
 - ✓ Remettre un nouveau papier sur lequel figure le résultat obtenu.



Prochaines séances...

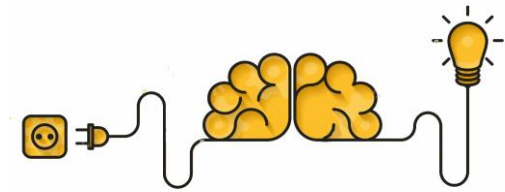
- ✓ Utilisation de la boucle « Pour » et gestion d'une variable
- ✓ Bilan :
 - ✓ Les sommes intermédiaires disparaissent au fur et à mesure des calculs
 - ✓ Point en grand groupe sur les étapes effectuées
 - ✓ Transcription possible dans Python

Algorithme	Étapes	Traduction en <i>Python</i>
Ouvrir le compte et déposer 1 000 euros.	Initialisation	<code>epargne = 1000</code>
Faire 6 fois de suite : calculer la nouvelle somme après un an.	Affectations	<code>for i in range(1,7): epargne = epargne*1.02+200</code>
Regarder la somme disponible.	Sortie	<code>print(epargne)</code>



Prochaines séances...

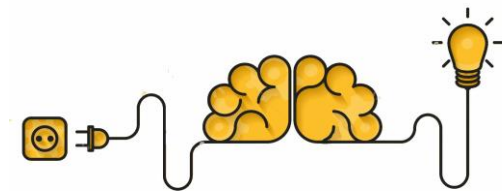
- ✓ Utilisation de la boucle « Tant que » et introduction d'un compteur
- ✓ Situation :
 - ✓ A la naissance de leur enfant, un couple de jeunes parents décide d'ouvrir un compte épargne, d'y déposer une somme initiale puis de l'abonder chaque année de 200 €. Ils désirent retirer tout l'argent dès que la somme a dépassé 5 000 €. Les parents souhaitent savoir combien d'années il faudra pour atteindre ou dépasser 5 000 €.
- ✓ Consignes :
 - ✓ Ouvrir l'enveloppe, prendre le papier et lire la valeur écrite dessus sans la montrer.
 - ✓ Calculer la nouvelle somme. La somme sera arrondie au centime d'euro.
 - ✓ Remettre un nouveau papier sur lequel figure le résultat obtenu.
 - ✓ Dès que la somme souhaitée a été atteinte ou dépassée, mettre l'enveloppe de côté.



Prochaines séances...

- ✓ Utilisation de la boucle « Tant que » et introduction d'un compteur
- ✓ Bilan :
 - ✓ Difficile de compter le nombre de « banquiers » qui « voient » passer le compte.
 - ✓ Nécessité d'introduire une seconde variable « Année ».
 - ✓ Transcription possible dans Python

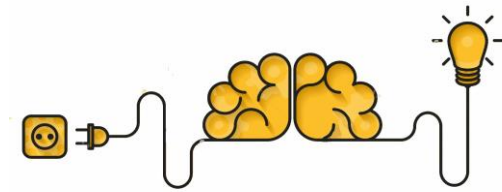
Algorithme	Étapes	Traduction en <i>Python</i>
Ouvrir le compte et déposer une somme. Initialiser l'enveloppe Année.	Initialisation	epargne = 1000 annee = 0
Faire jusqu'à obtenir 50000 € : calculer la nouvelle somme après un an et augmenter la variable année d'un an.	Affectations	While epargne < 5000 : epargne = epargne*1.02+200 annee = annee+1
Afficher la somme disponible. Afficher le nombre d'années passées.	Sortie	print(epargne) print(annee)



Quelques constats

- ✓ A faciliter :
 - ✓ L'entrée de **tous les élèves** dans le travail algorithmique
 - ✓ La conceptualisation de la notion de boucles
 - ✓ La gestion de variables

- ✓ A permis de :
 - ✓ Une bonne prise en main du langage de programmation Python
 - ✓ Une mise en activité de tous les élèves

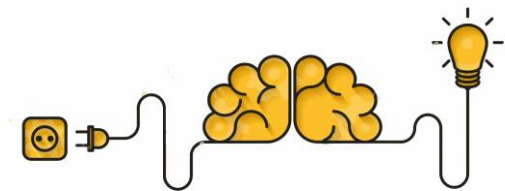


D'autres idées d'activités

✓ Dilemme du cambrioleur

« Durant un cambriolage un voleur possède un sac dont la capacité en poids est limitée. Il se trouve face à un ensemble d'objets qu'il peut dérober. Chacun de ces objets est caractérisé par sa valeur et son poids. Le voleur souhaite optimiser la valeur totale des objets qu'il va dérober tout en ne dépassant pas le poids maximal supporté par son sac. »

Quels objets peut-il mettre dans son sac de manière à maximiser la valeur totale sans dépasser le poids maximal autorisé pour le sac ?



D'autres idées d'activités

Pour quatre objets et un sac à dos d'un poids maximal de 30 kg, nous avons par exemple les données suivantes :

Valeurs

300 €



Poids

8 kg

300 €



10 kg

700 €

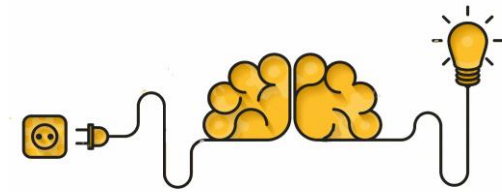


13 kg

400 €



12 kg



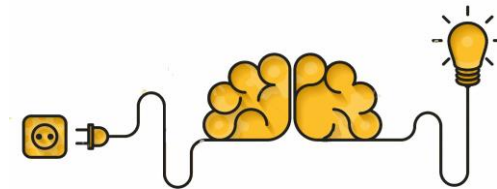
D'autres idées d'activités

✓ Le Crêpier psychorigide

« A la fin de sa journée, un crêpier dispose d'une pile de crêpes désordonnée. Le crêpier étant un peu psychorigide, il décide de trier sa pile de crêpes, de la plus grande (en bas) à la plus petite (en haut).

Règle du jeu : pour cette tâche, le crêpier peut faire une seule action : glisser sa spatule entre deux crêpes et retourner le haut de la pile.

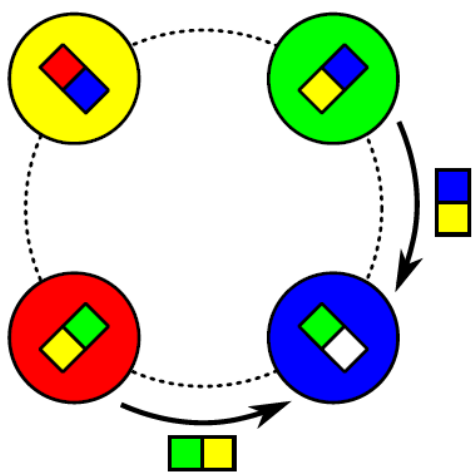
Comment doit-il procéder pour trier toute la pile ? »



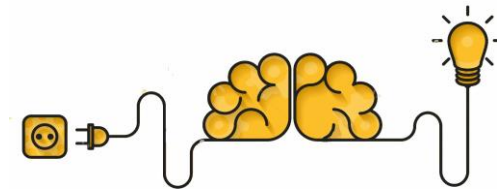
D'autres idées d'activités

✓ Le Base-ball multicolore

On dispose de quatre bases de couleurs différentes, et deux joueurs associés à chaque base. Le but du jeu est de déplacer les joueurs afin d'amener chaque joueur sur la base correspondant à sa couleur. Il y a cependant trois contraintes :



- ✓ Les bases sont disposées en cercle, et un joueur ne peut se déplacer que vers les deux bases voisines (il ne peut pas traverser le terrain).
- ✓ On ne peut déplacer qu'un joueur à la fois.
- ✓ chaque base a deux places, et un joueur ne peut se déplacer vers une base que si elle possède une place libre.



Quelques références...

✓ Brochure

- ✓ Algorithmique et programmation en seconde – IREM de Poitiers



✓ Articles

- ✓ Algorithmique débranchée – Cyrille KIRCH et Olivier JUTAND – Au fil des maths n°533
- ✓ Quelle algorithmique pour le lycée ? – Jean-Pierre FERRIER – Repères IREM n°82
- ✓ Qu'est-ce qu'un algorithme ? – Malika MORE – Repère IREM n°116
- ✓ Choix raisonné d'un langage de programmation pour l'apprentissage de l'Informatique au lycée – Valéry BRUNIAUX – Repères IREM n°116



✓ Pixees – Ressources pour les sciences du numérique

- ✓ <https://pixees.fr/?s=d%C3%A9branch%C3%A9&orderby=relevance>